

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BACHARELADO EM AGRONOMIA

CÂMPUS DOIS VIZINHOS

JEAN LUKAS MENDES ARANHA

SELETIVIDADE DE FEIJÃO A HERBICIDAS (*Phaseolus vulgaris*)

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2017

JEAN LUKAS MENDES ARANHA

SELETIVIDADE DE FEIJÃO A HERBICIDAS (*Phaseolus vulgaris*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes

Co-orientador: Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues

DOIS VIZINHOS

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

SELETIVIDADE DE FEIJÃO A HERBICIDAS (*Phaseolus Vulgaris*)

Por

Jean Lukas Mendes Aranha

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 20 de novembro de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Orientador

Pedro Valério Dutra de Moraes

UTFPR-DV

Membro Titular

Paulo Fernando Adami

UTFPR-DV

Co-Orientador (a)

Lucas da Silva Domingues

UTFPR-DV

Membro Titular

Alexandre Bianchini

EMATER-PR

Responsável pelo TCC
Angélica Signor Mendes

Coordenador do Curso de Agronomia

Lucas da Silva Domingues

Aos meus pais, Valdir Alves Aranha e Rosana Mendes Aranha, e minha companheira Bruna Ferreira, a qual sempre me deram forças e me colocaram pra frente durante a realização do presente trabalho.

Dedico este trabalho!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter concedido forças e bênçãos durante toda a jornada e nas horas de maior dificuldade ter sustentado para a realização desse sonho.

Aos meus pais Rosana e Valdir que apesar da distância, pedras e barrancos no caminho, sempre se mantiveram firme nos conselhos para conseguir obter êxito durante a graduação, muito obrigado, me orgulho e admiro muito vocês.

A minha companheira, namorada e amiga Bruna por todos os desabafos, o ouvido e ombro amigo que sempre me concedeu durante esses 5 anos de dificuldades.

Aos meus amigos Victor, Carlos, Marcos, Eduardo, Guilherme, Wagner, Felipe e Maycon, que cada um de uma maneira especial está presente nessa conquista realizada e que nunca me deixaram desistir.

Aos meus tios Alexandre e Josiana, pelos conselhos, dicas e por estarem sempre presentes, com palavras e ouvidos, a qual foi de uma grande valia para minha formação.

As famílias Pires e Ferreira, que possui um carinho enorme, por sempre estar ao meu lado e nunca medirem esforços para me apoiar.

Aos meus avós Joaquim e Izabel, a qual cada um da sua maneira, possuem parte do mérito, por estarem sempre comigo nas horas mais decisivas.

Ao meu orientador Pedro e Co-orientador Lucas, pela paciência, humildade, confiança e compartilhamento de todos os conhecimentos necessários desde as docências em sala de aula, até como orientadores, sempre presentes nos melhores e piores momentos da minha graduação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar TUIUIU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017.....16

Tabela 2 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar TUIUIU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 17

Tabela 3 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar TUIUIU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 18

Tabela 4 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar TUIUIU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 201..... 18

Tabela 5 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar UIRAPURU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 19

Tabela 6 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar UIRAPURU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 19

Tabela 7 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar UIRAPURU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 20

Tabela 8 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar UIRAPURU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 20

Tabela 9 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar CURIÓ aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 21

Tabela 10 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CURIÓ aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 21

Tabela 11 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar CURIÓ aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 22

Tabela 12 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CURIÓ aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 22

Tabela 13 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar CELEIRO aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 23

Tabela 14 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CELEIRO aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017..... 24

Tabela 15 - Efeitos de herbicidas na análise de fitotoxicidade da cultivar CELEIRO aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 24

Tabela 16 - Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CELEIRO aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017..... 24

RESUMO

ARANHA, Jean Lukas Mendes. **Seletividade de feijão a herbicidas (*Phaseolus vulgaris*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma cultura de ciclo curto, devido a essa característica a interação com plantas daninhas é um fator que deve ser abordado de maneira atenciosa, pois os danos causados decorrentes da competição com as plantas daninhas são significantes. O controle de plantas daninhas em grandes áreas da cultura, se torna inviável com capinas, sendo utilizado o controle químico a qual se obtém maior praticidade, alta eficiência e rapidez. É necessário salientar que as plantas de feijão podem possuir diferentes susceptibilidades aos herbicidas utilizados, causando danos as plantas como: fitotoxidade, redução da altura da planta, na quantidade de matéria seca, matéria verde e na área foliar. Diante disto este trabalho visa avaliar a seletividade de herbicidas em diferentes cultivares de feijão, dentre eles do grupo carioca (Celeiro e Curió) e do grupo preto (Uirapuru e Tuiuiu). O experimento foi conduzido a campo na cidade de Califórnia-PR. Foram semeadas três sementes em copos de 500 mL preenchidos com solo local e acondicionadas a 4 cm de profundidade. Posteriormente foi realizado desbaste, deixando apenas uma planta por copo. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em fatorial (4x4) com 4 repetições. Os herbicidas utilizados foram: Fomesafem 1L/ha, Imazaquim 1L/ha⁻¹, Quizalofop-p-tefurílico 0,6L/há⁻¹ e testemunha. Após a aplicação foi analisado fitotoxidade de 0-28 dias em intervalos de 7 dias, altura de planta com uma régua graduada em milímetros, matéria seca (g), matéria verde (g), área foliar em cm². A cultivar TUIUIU e CURIÓ em pré emergência, com a utilização do herbicida fomesafem e Quizalofop-P-tefurílico respectivamente, se observou lesões necróticas, reduzindo área foliar, estatura, matéria seca e matéria verde. Na cultivar UIRAPURU a utilização de herbicidas como o imazaquir ocasionou fitotoxidade de 60% quando aplicados em pós emergência, sintomas semelhantes ocorreram na cultivar CELEIRO, porém em pré emergência.

Palavras-chave: Controle químico. Ciclo curto. Plantas Daninhas.

ABSTRACT

ARANHA, Jean Lukas Mendes. Selectivity of bean to herbicides (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. Final Course Assignment (Agronomy Undergraduation) – Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

Common bean (*Phaseolus vulgaris*) is a short cycle crop. Due to this characteristic, a weed interaction is a factor that must be approached in a caring way, because the damage caused by competition as weeds is high. The control of weeds in large areas of the crop, would be impracticable with weeds, being used the chemical control that obtains greater practicality, high efficiency, quickness. It is necessary to point out that the plants of interest may have different susceptibilities to the herbicides used for the beans, causing damage to plants such as: phytotoxicity, reduction of plant height, dry matter, green matter and foliar area. The objective of this study was to evaluate the selectivity of herbicides different from bean cultivars, among them from the pinto beans group (Celeiro and Curió) and from the black group (Uirapuru and Tuiuiu). The experiment was conducted outdoors in the city of California-PR. They were seeded in cups of 500mL to 4 cm of depth filled with local soil, three seeds of each cultivar, and later thinning, leaving only one seed. The experiment was carried out in a completely randomized design (DIC) in factorial (4x3) with 4 replicates. The herbicides used were: Fomesafem 1L / ha⁻¹, Imazaquim 1L / ha⁻¹, and Quizalofop-p-tefuralico 0.6L / ha⁻¹. After application, phytotoxicity of 0-28 days was analyzed at intervals of 7 days, plant height with a ruler graduated in millimeters, dry matter, green matter, leaf area in cm². The cultivar TUIUIU and CURIO in pre-emergence, with the use of the herbicide fomesafem and Quizalofop-P-tefuralico respectively, observed necrotic lesions, reducing leaf area, stature, dry matter and green matter. In the UIRAPURU cultivar the use of herbicides such as imazaquir caused 60% phytotoxicity when applied in emergence, similar symptoms occurred in the CELEIRO cultivar, but in a pre emergence.

Keywords: Chemical control. Short cycle. Weeds.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 CULTURA DO FEIJÃO.....	10
3.2 SELETIVIDADE DE HERBICIDAS	11
3.3 INTERFERÊNCIA POR PLANTAS DANINHAS	12
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	14
4.2 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
7 CONCLUSÕES	25
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijão tem elevada contribuição socioeconômica para o país, onde faz parte da alimentação da maior parte da população brasileira, também contribui gerando renda para agricultores que o cultivam em pequena ou grande escala. Na safra de 2015/16 a produtividade de feijão comum foi de 2698,9 mil toneladas (MARCELO, et al., 2017).

Existem vários fatores que podem estar relacionados a interferência de plantas daninhas, podendo estar atrelado as plantas daninhas em si (densidade e distribuição) ou a cultura de interesse (cultivar, espécie, espaçamento e densidade) (PITELLI, 1985). Entretanto a ocorrência de baixas produtividades pode ser em decorrência da competição com plantas daninhas.

Se houver competição de alguma forma poderão ocorrer enormes prejuízos sendo competição por água, luz e nutrientes, podendo chegar a diminuição de 71% de produtividade (KOZLOWSKI et al. 2002).

Por ser uma cultura de ciclo precoce, o manejo correto das plantas daninhas torna-se indispensável. A interferência das plantas daninhas pode gerar prejuízos ao desenvolvimento e comprometer a produtividade do feijoeiro (VICTORIA FILHO, 1994) Dentre os métodos de controle o mais utilizado é o químico, devido à praticidade e eficiência. Desta forma, torna-se importante analisar os efeitos dos herbicidas sobre esta cultura.

A utilização de herbicidas na cultura do feijoeiro é de suma importância, porém devem ser analisados alguns fatores que podem prejudicar a cultura mesmo com o controle das plantas daninhas. Fatores estes relacionados à seletividade que possuem as cultivares de feijão a determinados herbicidas, podendo ocasionar injúrias como fitotoxicidade, menor estatura da planta, entre outros prejuízos. Para solucionar esse problema devem ser utilizados herbicidas liberados para uso na cultura e na dosagem correta (KALSING, VIDAL., 2013).

Diante desta situação, o trabalho visa avaliar a seletividade das diferentes cultivares de feijão, dentre eles do grupo carioca (Celeiro e Curió) e do grupo preto (Uirapuru e Tuiuiu), aos diferentes herbicidas testados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a seletividade dos herbicidas Fomesafem, Imazaquim, Quizalofoprop- p- tefurili nas cultivares de feijão preto (Uirarapuru e Tuiuiu) e feijão carioca (Celeiro e Curió), e seus efeitos sobre as plantas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a porcentagem de fitotoxicidade existente de 7 em 7 dias após a aplicação até o final de 28 dias;
- Quantificara altura da planta;
- Determinar a quantidade de matéria verde e seca;
- Determinar área foliar;
- Evidenciar com o trabalho as possíveis interferências dos herbicidas nas novas cultivares lançadas;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CULTURA DO FEIJÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão mundial, perdendo apenas para Myanmar e Índia, produzindo três safras diferentes de feijão sendo elas safra das águas, seca e inverno (MARCELO, et al., 2017).

O feijão é de suma importância na dieta dos brasileiros fornecendo ferro, proteínas e carboidratos, obtendo seu lugar nos hábitos alimentares dos brasileiros (TÔSTO, et al., 2012).

O comércio de importação e exportação da cultura do feijão, geralmente é restrito, devido ao fato que os maiores produtores de feijões mundiais são também os maiores consumidores, ficando assim uma pequena parcela para o mercado externo. O Brasil para safra 2015/2016, somando as três safras de produção, chegou a 2.698,9 mil toneladas, e um consumo de 2.900 mil toneladas, sendo necessário uma importação em torno de 200 mil toneladas (MARCELO, et al., 2017).

A cultura do feijoeiro apresenta uma grande variabilidade morfológica, sendo este indo desde o hábito de crescimento, tamanho das folhas, flores e vagens e a coloração das sementes, permitindo assim classificar os feijões e distinguir as plantas selvagens das cultivadas (SINGH et al., 1991). O conhecimento destas características morfo-agronômicas facilita e favorece o melhoramento genético, onde os profissionais podem usar as características para favorecer a produção de grãos como sendo um dos focos (KAPPES et al., 2008).

Em relação as demais culturas produtoras de grãos, o feijão apresenta o ciclo mais curto, ficando mais suscetível a competição com plantas daninhas. Desta forma, o período crítico de competição situa-se entre 20 e 30 dias após a emergência das plântulas. Porém, a competição ainda depende de outros fatores como o manejo da cultura como densidade de plantio, variedade, adubação, entre outros (VICTORIA FILHO, 1994).

Esta competição pode ser evitada quando o manejo for realizado antes da semeadura da cultura, onde seria feito a dessecação das plantas daninhas existentes evitando um manejo pós plantio.

As três safras existentes para o feijão diferenciam entre si no nível

tecnológico empregado, onde será determinado os métodos de controle para as plantas daninhas. Segundo VIDAL et al., (2010) nas safras das águas, os agricultores por possuírem mão de obra familiar, tem um custo reduzido pois se realiza capina para o manejo das plantas daninhas. Enquanto nas outras safras, onde a área de cultivo é de grande escala o controle das plantas daninhas é feito com aplicações de herbicidas de pré emergência e pós emergência (COBUCCI, et al., 1999).

3.2 SELETIVIDADE DE HERBICIDAS

Existem três períodos que devem ser observados levando em consideração a seletividade de herbicidas para a cultura do feijoeiro. O primeiro período trata-se das aplicações de herbicidas realizadas no período de prevenção a interferência(PPI), onde as sementes do feijão além de possuírem seletividade fisiológica, as mesmas conseguem emergir aceleradamente por possuírem raízes pivotantes. (VICTORIA FILHO, 1994).

O segundo período refere-se as aplicações feitas em pré-emergência, onde predomina seletividade fisiológica, e também há relação com a posição das plantas no solo. Já o terceiro período a seletividade predominante é a fisiológica, onde depende dos mecanismos de degradação para evitar injúrias as plantas (VICTORIA FILHO, 1994).

A seletividade é um dos fatores principais no controle de plantas daninhas com herbicidas, pois é a diferença de tolerância entre uma cultura e a planta daninha que assegura o controle químico e posteriormente o sucesso de toda a produção (RUBEM, et al., 2011).

No manejo da cultura do feijoeiro, é necessário ter conhecimentos sobre os herbicidas que serão utilizados, analisando a quantidade de fitotoxicidade que pode ser causado após a aplicação. Desta maneira será possível escolher dentro os herbicidas liberados para uso o que possui melhor seletividade causando menos danos as cultivares de interesse (KALSING, VIDAL., 2013)

Segundo KALSING, VIDAL., (2013) não é somente a seletividade dos herbicidas que afetam seu desenvolvimento a campo, outros fatores como atributos do solo, condições ambientais e manejo da cultura também podem interferir na

resistência que as plantas vão ter a determinados herbicidas em certas épocas de aplicação, como no caso o pré-plantio.

Para se alcançar a seletividade a alguns herbicidas, pode ser utilizado algumas substâncias químicas que irão proteger as plantas da ação tóxica dos fitoquímicos. Estes produtos ou substâncias a princípio foram chamada de antídotos por HOFFMAN, (1962). Atualmente "safeners" é o termo mais utilizado para essas substâncias, onde uma espécie suscetível pode se tornar tolerante aos modos de ações dos herbicidas, sem prejudicar o controle das plantas daninhas.

Os protetores previnem danos a herbicidas, porém não revertem os danos que os mesmos tenham causado as plantas ou as sementes (RUBEM, et al., 2011).

3.3 INTERFERÊNCIA POR PLANTAS DANINHAS

As plantas denominadas por daninhas, exóticas ou infestantes podem ser definidas por qualquer planta que atrapalhe as plantações e as produções do ser humano. Essas plantas geralmente adquirem resistência pela seleção natural, em contra-mão com as espécies cultivadas que são melhoradas geneticamente para se adquirir as características (BLANCO, 1972).

A dificuldade para conseguir segurar as infestações, se dão pela rusticidade, capacidade de sobreviver em condições adversas do meio ambiente, pela capacidade de competição por água e nutrientes que as plantas possuem, a quantidade de sementes viáveis e com adaptações para uma maior dispersão(GAZZIERO et al., 2001).

Segundo PITELLI E DURIGAN., (1984) existe uma terminologia para onde se define os períodos de controle e de convivência entre as plantas. Onde o período total de prevenção e interferência é aquele que a cultura desde a semeadura deve ser mantida livre do contato com plantas daninhas para que não afete sua produtividade. O período pré interferência seria definido por aquele em que a planta pode ter contato com as plantas daninhas que não vai afetar sua produtividade, e o período crítico de prevenção é aquele máximo onde as culturas de interesse pode ter contato com as plantas infestantes.

A baixa produtividade da cultura do feijão, pode estar relacionado com o manejo das plantas infestantes, onde o feijoeiro como uma cultura com o ciclo mais

curto, e seu desenvolvimento inicial mais lento, seriam susceptíveis as infestações no início do seu desenvolvimento (MANABE, et al., 2015). As altas densidades populacionais de plantas invasoras podem gerar perdas de produtividade de até 71% no feijoeiro (KOZLOWSKI et al. 2002).

Existem vários fatores que devem ser considerados quando se colocar em pauta a quantidade de interferência que as plantas daninhas podem causar sobre a cultura de interesse, sendo assim, não só simplesmente por estar semeadas as duas no mesmo local que haverá perdas e quantidades significativas de danos. Esses fatores podem estar associados as plantas invasoras sendo eles, densidade, distribuição, composição específica ou associados a cultura de interesse no caso, densidade, espaçamento, cultivar, espécie (PITELLI, 1985).

Existem várias tecnologias que aumentam relativamente a produção de grãos, entre elas está a fixação biológica de nitrogênio(FBN), sendo altamente importante por diminuir o custo com fertilizantes nitrogenados. O conhecimento da interação das plantas de feijão com as bactérias fixadoras de nitrogênio pode aumentar a produtividade da lavoura em 50% (ZILLI., (2006), CHAGAS JR et al., (2010).

A utilização de herbicidas no controle de plantas daninhas se faz necessário, aumentando a produtividade da cultura, no entanto a interferência que os mesmos causam na dinâmica dos microrganismos podem apresentar efeitos maléficos, benéficos ou nulos (JAKELAITIS et al., 2007; REIS et al., 2008; PEREIRA et al, 2008).

Desta forma, conhecer as interferências que as plantas daninhas podem acarretar sobre o desenvolvimento da cultura, é de suma importância visto que vamos conhecer as habilidades competitivas das espécies de interesse. Estudos que ressaltam as habilidades competitivas das culturas com as plantas invasoras, permitem selecionar características que agregaram maior habilidade competitiva para as culturas (FLECK et al., 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado a campo, fora de casa de vegetação, na cidade de Califórnia-PR. Segundo Köppen e sua classificação, a região de Califórnia possui clima Cfa onde o significado da letra c seria clima pluvial temperado, com temperatura variando de 3° C a 18° C nos meses mais frios, a letra f demonstra ser um clima úmido, com alta pluviosidade durante o ano todo e a letra a indica que a temperatura nos meses mais quentes é maior que 23° C.

4.2 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em fatorial (4x4) com 4 repetições. Os dados foram submetidos ao programa estatísticos SAS para o teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade.

Para a semeadura foi utilizado copos de 500 mL onde foi utilizado solo do local coletado na camada de 0-20cm, seco ao ar e passado em peneira de 5mm, sendo colocado três sementes de feijão por vaso, à uma profundidade de 4 cm e após a emergência foi realizado desbaste deixando apenas uma planta por vaso.

Foram utilizados quatro cultivares, sendo elas duas de feijão carioca (IPR Celeiro e Curió) e duas de feijão preto (Uirapuru e Tuiuiu). Antes da semeadura o experimento foi submetido a adubação de plantio padrão de acordo com análise de solo com o equivalente a 20 kg/ha⁻¹ de N, 120 kg/ha⁻¹ de P₂O₅ e 90 kg/ha⁻¹ de K₂O sendo realizado a homogeneização dos fertilizantes com o solo do vaso para posterior plantio.

Os herbicidas Fomesafem, Imazaquim e Quizalofope-p-tefuril foram testados em pré e pós emergência sendo a aplicação em pós quando as plantas estavam em estágio V3, mais uma testemunha sem aplicação, em bifatorial (4x4) com 4 repetições, distribuídos em blocos inteiramente casualizados (DIC) com 4 repetições.

Os herbicidas utilizados foram: Fomesafem 1L/há⁻¹, Imazaquim 1L/ha⁻¹ e Quizalofop-p-tefuril 0,6L/ha⁻¹. Os produtos utilizados foram aplicados com pulverizador de CO₂ para se obter pressão constante em um volume de calda equivalente a 250L/ha. A irrigação foi de acordo com a necessidade da cultura. O experimento foi conduzido até os 28 dias após aplicação dos herbicidas.

Analisou-se 0 a 28 dias após a emergência em intervalos de 7 dias a fitotoxicidade de 0 a 100% onde 0% representa ausência de danos visíveis e 100% a morte das plantas (FRANS, 1972) a altura medida do colo até o ápice da última folha com uma régua graduada em milímetros, área foliar com determinador de área foliar em cm², matéria seca e matéria verde em balança analítica em gramas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Discute-se a seguir os resultados obtidos em função da análise da seletividade de herbicidas das cultivares UIRAPURU, TUIUIU, CURIÓ, CELEIRO, onde foram submetidas a aplicação de três herbicidas em pré e pós emergência sendo verificadas análise de fitotoxicidade em 7, 14, 21 e 28 dias, altura de planta, área foliar, matéria seca e matéria verde.

Na análise de fitotoxicidade na cultivar TUIUIU pode-se verificar que apenas o tratamento com quizalofope -P-tefurílico não diferiu da testemunha em nenhum dos dias da avaliação. Entretanto a fitotoxicidade gerada nas plantas de feijão TUIUIU pelo uso de fomesafen e Imazaquim, diferiram da testemunha (Tabela 1).

Tabela 1. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar TUIUIU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0 ns *	0 ns	0 ns	0 ns
1(Fomesafem)	72,5A	97,5A	97,5A	95A
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	37,5 ns	10 ns	12,5 ns	17 ns
3 (Imazaquim)	75A	85A	72,5A	65A

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação a cultivar TUIUIU, levando em consideração aplicação em pré emergência dos herbicidas, podemos constatar que o tratamento com Fomesafem e o tratamento com Imazaquim, diferiram da testemunha para as variáveis altura, matéria verde e área foliar, onde o Imazaquim não diferiu apenas em matéria seca, sendo relativamente o mesmo valor em comparação com a testemunha sem aplicação (Tabela 2)

Tabela 2. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar TUIUIU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	22,25A*	2,68A	0,09A	90,6A
1(Fomesafem)	5C	0,38B	0,01B	3,91B
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	15,62 ns	1,74 ns	0,01B	56,91 ns
3 (Imazaquim)	11,5BC	0,91B	0,10 ns	27,79B

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em estudo adjacente feito por Fontes et al., (2016) foi constatado a fitotoxicidade moderada em cultivares de feijão caupi, se observando lesões necróticas em todo o limbo foliar, pecíolos e hastes, onde se causou uma intensa abscisão foliar. Esse resultado pode ser devido o Fomesafem ter uma ação de contato, onde ocorre a peroxidação dos lipídios das membranas, ocasionando geralmente a morte de plantas vulneráveis (VIDAL, 1997).

Em consideração ao herbicida com o ingrediente ativo Imazaquim, é muito utilizado mecanismos de ação com inibidores de ALS, muito recomendados para o cultivo de feijão e soja. Porém herbicida do grupo das imidazolinonas são muito influenciáveis pelo teor de matéria orgânica presente no solo (STOUGAARD ET AL., 1990), a umidade a qual se encontra (BAUGHMAN E SHAW, 1996), o pH do solo (LOUX E REESE, 1992) e a textura do mesmo (LOUX E REESE, 1993).

Na análise de fitotoxicidade na cultivar TUIUIU foi constatado que apenas os tratamentos 1 e 3 diferiram da testemunha apenas no sétimo dia, podendo ser fatores externos em relação a germinação e vigor da semente, onde nas posteriores análises, todos os tratamentos estavam com as mesmas médias da testemunha (Tabela 3)

Tabela 3. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar TUIUIU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0ns*	0ns	0ns	0ns
1(Fomesafem)	75A	0ns	0ns	0ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	0ns	0ns	0ns	0ns
3 (Imazaquim)	50B	0ns	0ns	0ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em aplicações em pós emergência para cultivar TUIUIU, conseguimos analisar que os tratamentos com Quizalofope-P-tefurílico, Imazaquim e Fomesafem não diferiram em nenhuma das variáveis analisadas em relação a testemunha (Tabela 4).

Tabela 4. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar TUIUIU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	19,87 ns*	2,47 ns	0,063 ns	77,58 ns
1(Fomesafem)	17,37 ns	2,95 ns	0,13 ns	95,17 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	22,75 ns	3,40 ns	0,04 ns	123,60 ns
3 (Imazaquim)	19,50 ns	2,82 ns	0,05 ns	86,09 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para avaliação visual de fitotoxicidade na cultivar UIRAPURU, apenas o tratamento com Fomesafem diferiu em relação a testemunha em todas as épocas avaliadas (Tabela 5).

Tabela 5. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar UIRAPURU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR, 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0B*	0B	0B	0B
1(Fomesafem)	57,5A	55A	57,5A	60A
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	5 ns	5 ns	5 ns	7,5 ns
3 (Imazaquim)	7,5 ns	15 ns	7,5 ns	10 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Entretanto a fitotoxicidade gerada pelo fomesafen foi de 60% aos 28 dias, enquanto que para os demais herbicidas foi considerada baixa.

As análises estatísticas em pré emergência da cultivar UIRAPURU mostrou que nenhum dos tratamentos utilizados se obteve diferenças significativas em relação a sua testemunha sem aplicação (Tabela 6).

Tabela 6. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar UIRAPURU aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	21,25 ns *	2,66 ns	0,08 ns	91,10 ns
1(Fomesafem)	18 ns	2,20 ns	0,04 ns	77,44 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	17,12 ns	2,09 ns	0,05 ns	71,53 ns
3 (Imazaquim)	18,5A ns	1,23 ns	0,06 ns	71,02 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a fitotoxicidade na cultivar UIRAPURU apenas o tratamento com Imazaquim em todos os dias de análise visual diferiu da testemunha (Tabela 7). Porém a fitotoxicidade gerada pelo produto foi regredindo com o passar do tempo, chegando a 35% aos 28 dias após aplicação.

Tabela 7. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar UIRAPURU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0 ns *	0 ns	0 ns	0 ns
1(Fomesafem)	7,5 ns	2,5 ns	5 ns	5 ns
2 (Quizalofope - P-tefurílico)	3 ns	20 ns	17,5 ns	15 ns
3 (Imazaquim)	62,5B	62,5A	55A	35B

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em trabalho semelhante publicado por Artuzi et al., (2006) verificaram danos de 80% de fitotoxicidade em plantas de milho, com a utilização do princípio ativo Imazaquim, e posterior redução para 50% até 30 dias após aplicação, fitotoxicidade observada sendo semelhante ao presente trabalho.

Herbicidas aplicados em pós emergência na cultivar UIRAPURU, não apresentaram nenhuma diferença estatística em relação a sua testemunha sem aplicação, onde o fato dos herbicidas aplicados serem recomendados para aplicação em feijão e soja, não apresentarem efeito sobre os componentes da cultura, a qual expressaram a sua genética (Tabela 8).

Tabela 8. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar UIRAPURU aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	21 ns *	3,33 ns	0,04 ns	104,85 ns
1(Fomesafem)	19,62 ns	2,93 ns	0,08 ns	93,83 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	17 ns	2,46 ns	0,09 ns	82,87 ns
3 (Imazaquim)	17,65 ns	2,30 ns	0,07 ns	73,72 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação as análises de fitotoxicidade para a cultivar CURIÓ o tratamento com Quizalofope-P-tefurílico, durante os dias 14, 21 e 28 apresentou médias diferentes da testemunha, apresentando fitotoxicidade pelo tratamento aplicado. Este herbicida aos 28 dias levou as plantas a morte. Quando aplicado em pré emergência, o graminicida que é recomendado apenas para aplicação em pós emergência, causou a morte das plantas, fato que pode ser explicado pela não produção da enzima ACCase nos diferentes locais da planta, a qual ocorre em dicotiledôneas garantindo a seletividade. Portando o uso deste herbicida em pre semeadura pode ser inseguro. Resultado semelhante foi apresentado pelo uso de fomesafem, que gerou fitotoxicidade de 75% aos 28 DAE, mostrando que o produto apresenta residual ao solo para cultura (Tabela 9).

Tabela 9. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar CURIÓ aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0 ns *	0 ns	0 ns	0 ns
1(Fomesafem)	35B	75A	75A	75A
2 (Quizalofope - P-tefurílico)	0 ns	87,5A	92,5A	100A
3 (Imazaquim)	12,5 ns	50 ns	50 ns	50 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na cultivar CURIÓ as variáveis analisadas com aplicações em pré emergência verificou-se que apenas o tratamento com Imazaquim apresentou média de matéria seca estatisticamente igual a testemunha, onde em todas as outras variáveis e tratamentos analisados se diferiram (Tabela 10).

Tabela 10. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CURIÓ aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	16C*	1,57C	0,03C	52,47C
1(Fomesafem)	25A	3,44A	0,13B	116,49A
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	6D	0,31D	0,22A	7,58D
3 (Imazaquim)	22B	2,54B	0,05C	87,72B

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com Schneider., (2011), o herbicida Quizalofope-P-tefurílico não apresentou variações de fitotoxicidade para cultivares de soja, quando aplicados para controle de milho voluntário, onde há discrepância em relação as cultivares de feijão, a qual houve uma redução de matéria verde, área foliar e altura, também com fitotoxicidade durante os períodos de 14, 21 e 28 dias, levando a planta a morte aos 28 dias (Tabela 10).

Observou-se discrepância das avaliações de fitotoxicidade apenas sobre o tratamento com Imazaquim na cultivar CURIÓ em todos os períodos analisados em pós emergência sobre a testemunha. (Tabela 11).

Tabela 11. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar CURIÓ aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0 ns *	0 ns	0 ns	0 ns
1(Fomesafem)	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns
3 (Imazaquim)	25B	25B	25B	25B

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Também segundo, Dario et al., (2006) encontraram resultado semelhante em aplicação do mesmo ingrediente ativo Quizalofope-P-tefurílico na cultura do arroz, que mesmo sendo uma gramínea não foi relatado fitointoxicação quando aplicado aos 18 dias após emergência.

As plantas analisadas da cultivar CURIÓ em pós emergência não apresentaram resultados estatisticamente diferentes nos quesitos altura, matéria verde, matéria seca e área foliar se comparados com a testemunha (Tabela 12).

Tabela 12. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CURIÓ aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	22 ns *	2,98 ns	0,09 ns	101,62 ns
1(Fomesafem)	23,37 ns	4,20 ns	0,18 ns	135 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	27,37 ns	5,30 ns	0,12 ns	150,68 ns
3 (Imazaquim)	26,65 ns	5,44 ns	0,11 ns	153,57 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com o trabalho apresentado por Olivera., et al. (2013), houve discrepância em relação a avaliação de altura e fitotoxicidade quando usado o herbicida fomesafem, devido ao mesmo ser um inibidor da protóx geralmente é visualizado necrose foliar após 4 a 6 horas de luz solar, sendo comumente ocorrido em plantas de feijão, fitotoxidez logo após aplicação, porém recuperado com o decorrer do ciclo.

Para avaliação visual de fitotoxicidade em relação a cultivar CELEIRO em pré emergência o tratamento com Quizalofope -P-tefurílico não diferiu da testemunha em nenhum dos períodos observados, enquanto o Imazaquim se diferiu apenas na avaliação aos 7 dias da sua testemunha sobre as médias estatísticas (Tabela 13).

Tabela 13. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar CELEIRO aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0 ns *	0 ns	0 ns	0 ns
1(Fomesafem)	100A	75B	75B	77,5B
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	12,5 ns	40 ns	35 ns	40 ns
3 (Imazaquim)	62,5AB	27,5 ns	25 ns	27,5 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo Fontes et al., (2016) o fomesafem possui efeito sobre plantas de feijão caupi, onde ocasiona lesões necróticas no limbo foliar, pecíolos e hastes.

Já Artuzi., et al (2006), encontraram resultados semelhantes sobre a aplicação de fomesafem em soja, ocasionando danos na cultura subsequente, o qual seria o milho, ocasionando danos fitotóxicos a cultura, devido a sua persistência no solo. Todavia Artuzi., et al (2006) constataram que o Imazaquim foi um dos que mais apresentou fitotoxicidade a cultura do milho observados no dia zero de aplicação prosseguindo uma redução da fitotoxicidade até 30 dias após a emergência, observando uma redução semelhante no presente trabalho (Tabela 13).

As avaliações de altura, área foliar, matéria verde e matéria seca na cultivar CELEIRO, diferiram da testemunha apenas no tratamento com Fomesafem em relação a área foliar, onde sua média ficou bem abaixo da testemunha (Tabela 14).

Tabela 14. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CELEIRO aplicados em pré-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	21,5 ns *	3,17 ns	0,13 ns	98,56 ns
1(Fomesafem)	20,5 ns	3,38 ns	0,05 ns	11,89 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	15,65 ns	1,37 ns	0,04 ns	57,22 ns
3 (Imazaquim)	20 ns	2,40 ns	0,36 ns	74,04 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Nas análises de fitotoxicidade da cultivar CELEIRO em pós emergência, nenhum dos tratamentos se diferiram das testemunhas. (Tabela 15).

Tabela 15. Efeitos de herbicidas na análise visual de fitotoxicidade em % da cultivar CELEIRO aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
0(Testemunha)	0 ns *	0 ns	0 ns	0 ns
1(Fomesafem)	5 ns	2,5 ns	2,5 ns	2,5 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	12,5 ns	0 ns	0 ns	0 ns
3 (Imazaquim)	12,5 ns	0 ns	0 ns	0 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para as análises das variáveis altura, matéria verde, matéria seca e área foliar em aplicações pós emergentes na cultivar CELEIRO, não houve diferenças significativa entre tratamentos e testemunha (Tabela 16).

Tabela 16. Efeitos de herbicidas na análise de altura de planta, matéria verde, matéria seca e área foliar da cultivar CELEIRO aplicados em pós-emergência. Califórnia-PR 2017

	Altura (cm ²)	MV (g)	MS (g)	AF (cm ²)
0(Testemunha)	24,77 ns *	4,12 ns	0,15 ns	126,55 ns
1(Fomesafem)	24,37 ns	4,6 ns	0,16 ns	151,64 ns
2 (Quizalofope -P-tefurílico)	24,62 ns	4,55 ns	0,09 ns	131,32 ns
3 (Imazaquim)	29,37 ns	5,56 ns	0,18 ns	160,16 ns

ns: Não significativo para o teste de tukey a 5%; *Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que para aplicações em pré emergência os herbicidas que mais obtiveram problemas com as cultivares de feijão foi o Fomesafem, e o Quizalofop-p-tefurilico em cultivares como TUIUIU e CURIÓ. Enquanto o Imazaquim se observou na cultivar CELEIRO danos em pré emergência e na cultivar UIRAPURU danos elevados em pós emergência.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação a herbicidas como o fomesafem, inibidores da protox, como não são recomendados para uso na cultura do feijão em pré emergência, em alguns casos ocasionou lesão necrótica, devido a ocorrência da peroxidação das membranas lipídicas em cultivares como a TUIUIU.

Também o herbicida Quizalofop-P-tefurílico recomendado para aplicação em feijão, foi observado na cultivar CURIÓ uma grande redução das variáveis analisadas em pré emergência.

A utilização de herbicidas do grupo das imidazolinonas, como o imazaquir, que possui modo de ação inibidor de ALS, ocasionou fitotoxicidade de 60% aos 7 dias quando as aplicações foram em pós emergência na cultivar UIRAPURU reduzindo para 35% aos 28 dias, semelhando os dados para cultivar CELEIRO, porém com aplicação em pré emergência, possuindo grande fitotoxicidade 7 dias após aplicação.

Assim é necessário salientar que herbicidas mesmo que recomendados para cultura do feijão em pós emergência como o fomesafem e o quizalofop-p-tefurílico deve se ter uma precaução caso ocorra aplicação anterior a implantação da cultura, por ter ocorrido efeitos negativos em relação as variáveis altura, matéria verde, matéria seca, e área foliar, como também causou fitotoxicidade em algumas das cultivares analisadas.

Entretanto herbicidas como o do grupo das imidazolinonas, que possui recomendação para soja, e cultura subsequente o feijão foi observado danos em aplicações em pós emergência.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTUZI, J.P.; CONTIERO, R.L. **Herbicidas aplicados na soja e produtividade do milho em sucessão**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.7, p.1119-1123, jul. 2006

BAUGHMAN, T. A. E SHAW, D. R. **Effect of wetting/drying cycles on dissipation patterns of bioavailable imazaquin**. *Weed Science*. Champaign, v.44, n.2, p.380-382. 1996.

BLANCO, H. G. **A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas**. *O Biológico*, São Paulo, v.38, p.343-350, 1972.

CHAGAS JR, A. F. et al. **Eficiência agronômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado**, Gurupi-TO. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 709-714, 2010.

COBUCCI, T. et al., **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, p. 56, 1999.

DARIO, G.J.A et al., **Eficiência do controle químico de plantas infestantes em arroz cultivado em terras altas**. *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v.11, n.1, p. 75-85. 2004.

FLECK, N. G et al., **Interferência de *Raphanus sativus* sobre cultivares de soja durante a fase vegetativa de desenvolvimento da cultura**. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 425-434, 2006.

FONTES, J.R.A et al., **Seletividade e eficácia de herbicidas para cultura do feijão-caupi**. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.12, n.1, p.47-55, jan./abr. 2013

FRANS, R. W. Measuring plant response. In: WILKINSON, R. E. (Ed.). **Research methods in weed science**. Puerto Rico: Weed Science Society., p. 28-41. 1972.

GAZZIERO, D. L. P. et al. **As Plantas Daninhas e a Semeadura Direta**. Embrapa soja, p. 60, 2001.

HOFFMANN, O.L., **Chemical seeds treatments as herbicide antidotes**. Weed Sci, 10:322-323, 1962.

JAKELAITIS, A. et al. **Atividade microbiana e produção de milho (Zea mays) e de Brachiaria brizantha sob diferentes métodos de controle de plantas daninhas**. Planta Daninha, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 71-78, 2007.

KALSING, A.; VIDAL, R.A. **Nível crítico de dano de papuã em feijão-comum**. Planta Daninha, v.31, n.4, p.843-850, 2013.

KOZLOWSKI, L. A. et al., **Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta**. Planta Daninha, Viçosa, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LOUX, M. M., REESE, K. D. **Effect of soil pH on adsorption and persistence of imazaquin**. Weed Science. Champaign, v.40, n.3, p.490-496. 1992.

LOUX, M. M., REESE, K. D. **Effect of soil type and pH on persistence and carryover of imidazolinones herbicides**. Weed Technology. Champaign, v.7, n.2, p.452-458. 1993.

MANABE, P. M. S. et al. **EFEITO DA COMPETIÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO**. v. 850, p. 333–343, 2015.

MARCELO, F. et al., **Perspectivas Para a agropecuária**. v. 4, 2017.

PEREIRA, J. L. **Effects of glyphosate and endosulfan on soil microorganisms in soybean crop.** *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 825-830, 2008.

PITELLI, R. A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas.** *Informe Agropecuário*, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. **Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., Belo Horizonte. Resumos... Piracicaba: SBHED, p. 37.1984.

REIS, M. R. et al. **Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar após aplicação de herbicidas.** *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 323-331, 2008.

RUBEM, S. DE O. J. et al. In: **Biologia e manejo de plantas daninhas.** [s.l: s.n.]. v. 1p. 348.

SCHNEIDER, T. et al., **Controle de milho resistente ao glifosato com herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima a carboxilase.** XVI Mostra de iniciação científica. Unicruz. 2011.

SINGH, S.P. et al., **Genetic diversity in cultivated common bean. II Marker-based analysis of morphological and agronomic traits.** *Crop Sciences*, v.31, p.23-29, 1991.

STOUGAARD, R. N. et al., **Effect of soil type and pH on adsorption, mobility and efficacy of imazaquin and imazethapyr**. Weed Science. Champaign, v.36, n.1, p.67-73. 1990.

VICTORIA FILHO, R. **Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*)**. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 5., Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 1994 p.100-111. 1994.

VIDAL, R.A. Herbicidas: **Mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: Edição do autor,. 165p. 1997.

VIDAL, R. A. et al. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 133 p. 2010.

ZILLI, J. E. et al. **Caracterização e avaliação da eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* em caupi nos solos de cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 5, p. 811-818, 2006.